

PAT-NO: JP361201404A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61201404 A

TITLE: GAPPED INPUT TRANSFORMER FOR STATIC  
PROTECTIVE RELAY

PUBN-DATE: September 6, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OTSUJI, HIDEOMI

AKISAWA, YASURO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60041145

APPL-DATE: March 4, 1985

INT-CL (IPC): H01F017/04, H02H003/02

US-CL-CURRENT: 336/178

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce unbalance of magnetic reluctance by  
distributing gaps.

CONSTITUTION: A core 3 and a core 4 have identical shape, identical cross section, identical gap width and completely the same characteristics. The two cores are separated by a non-magnetic spacer 5 with a proper spacing and their gaps G are so arranged as to have symmetrical positions (opposite to each other by  $180^\circ$ ). When a coil is applied on those cores and a current is applied to the coil, respective induced fluxes have the opposite polarity and the same intensity so that they cancel each other. Therefore, the main flux induced by a current input is not influenced. With this constitution, the influence of an external magnetic field can be suppressed without influencing various characteristics of the gapped input transformer and without special magnetic shielding measures.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-201404

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)9月6日

H 01 F 17/04  
H 02 H 3/02

2109-5E  
A-8324-5G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 静止形保護継電器のギャップ付入力変成器

⑮ 特 願 昭60-41145

⑯ 出 願 昭60(1985)3月4日

⑰ 発 明 者 大 辻 英 臣 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑱ 発 明 者 秋 沢 安 郎 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

発明の名称 静止形保護継電器のギャップ付入力変成器

特許請求の範囲

1. 鉄心にエアークギャップを設けた静止形保護継電器の入力変成器において、形状、断面積、ギャップ幅および材質が同一の鉄心を、非磁性体のスペーサをはさんで、そのギャップが対称位置となるように構成したことを特徴とする静止形保護継電器のギャップ付入力変成器。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は静止形保護継電器のギャップ付入力変成器に係り、特に、強磁界中に設置される高感度の継電器に使用するに好適な静止形保護継電器のギャップ付入力変成器に関する。

〔発明の背景〕

従来、非接地系配電線の地絡方向継電器のように、その入力電流が著しいひずみ波形となる静止形継電器の入力変成器には、『電気書院編、保護

継電器のハードウェア(1)、(継電器におけるひずみ波形対策)』に記載のように、入力電流の直流分除去効果に優れ、又、コンデンサとの組合わせて簡単にバンドパスフィルターが構成できるギャップ付入力変成器が多く採用されている。

一方、最近の電力設備のコンパクト化に伴い、継電器の収付位置の近くに高圧側の導体が配置されたり、継電器同士の収付間隔がせまくなるなどにより、これらの継電器が外部の強磁界にさらされるケースが増えてきている。

ギャップ付入力変成器の場合、ギャップ部の磁気抵抗が鉄心部に比べきわめて大きくなるため、外部磁界による鉄心内の磁束分布がギャップ位置により大きく変化する。

第1図にその様子を示す。今、平行磁束 $\phi$ 。内にギャップ付トロイダル鉄心1を第1図(a)の様にギャップが磁束と平行になる様に置いた場合、鉄心の図の上側と下側の磁気抵抗は同じであるためそれぞれを通過する磁束 $\phi_1$ および $\phi_2$ は同じ値となる。

一方、第1図(b)の様にギャップが磁束と直角になる様に置いた場合には、図の下側の磁気抵抗が大きくなるため、磁束の多くは上側を通過し、 $\phi_1 \gg \phi_2$  となつて、磁束分布にアンバランスが生じる。

第2図にこの磁束分布のアンバランスが変流器の交流入力信号に与える影響を示す。ギャップ付鉄心1にコイル2を巻き電流Iを流した場合に生じる磁束を $\phi_1$ とし、図の矢印の方向にベクトルがあるとする。

この鉄心を第1図(b)の様に外部磁束 $\phi$ 内に置くと、 $\phi_1$ はプラス、 $\phi_2$ はマイナス方向に重畳され $\phi_1 > \phi_2$ であるから、トータルした値 $\phi_T$ は

$$\phi_T = \phi_1 + \phi_1 - \phi_2$$

となる。

ここで、図では外部磁束 $\phi$ の位相、周波数を主磁束 $\phi_1$ と同じとしたが、ギャップ位置が $180^\circ$ 反転した場合には影響はマイナス方向となり、又、位相がずれた場合には影響値も変化する。

とに留意し、ギャップを分散させることによつて、この磁気抵抗のアンバランスを少なくしようとするものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第3図、第4図により説明する。

第3図において鉄心3および4は同一形状、同一断面積、同一ギャップ幅の全く同じ特性を持つもので、この2つの鉄心は非磁性体のスペーサ5により適当な間隔に分離され、さらにそのギャップ位置Gが対称( $180^\circ$ 反対の方向)となる様に配置されている。

第4図はこの鉄心を平行磁束 $\phi$ 内に置いた場合の鉄心内の磁束分布を示す。

(a)はギャップを磁束 $\phi$ と平行に置いた場合で、鉄心3、4共、図の上側と下側の磁気抵抗は同じとなり、通過する磁束 $\phi_{1(3)}$ 、 $\phi_{2(3)}$ および $\phi_{1(4)}$ 、 $\phi_{2(4)}$ は同じ大きさである。( )内の数字は鉄心符号を示す。)

(b)はギャップが磁束 $\phi$ と直角の位置にあり、し

ることは、論をまたない。

このギャップ付入力変成器が外部磁界の影響を受けやすいという欠点を補う方法として、従来、入力変成器をパーマロイなどの強磁性体で覆う磁気シールドが採用されていた。しかし、完全な磁気シールドは実用的な構造では不可能であり、又、保護継電器の検出感度がますます高感度となり微小動作時の磁束が小さくなつてきていることから、外部磁界の影響を受けにくくする他の方法の開発が求められている。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、ギャップ付入力変成器の諸特性を損なうことなく、外部磁界の影響を受けにくい、静止形保護継電器のギャップ付入力変成器を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、外部磁界による、ギャップ付入力変成器の鉄心内の磁束分布のアンバランスが、鉄心の磁気抵抗のアンバランスにより生じ、これが外部磁束の方向とギャップの位置により変化すること

たが、磁気抵抗は、鉄心3においては図の上側、鉄心4は図の下側が大きくなり、そこを通過する磁束はそれぞれ $\phi_{1(3)} \ll \phi_{2(3)}$ 、 $\phi_{1(4)} \gg \phi_{2(4)}$ となるが、鉄心3、4は同一特性のものであるから、 $\phi_{1(3)} = \phi_{2(4)}$ 、 $\phi_{1(4)} = \phi_{2(3)}$ の関係が成立する。

すなわち、この鉄心に第2図に示した様にコイルを巻き、電流を流した場合、ギャップの位置が(a)の場合は無論のこと、(b)の場合においても、 $\phi_{1(3)}$ と $\phi_{2(4)}$ および $\phi_{1(4)}$ と $\phi_{2(3)}$ が、それぞれ、極性が反対で大きさが同じであるため、互いに打消し合い、電流入力による主磁束に対し、何ら影響を与えない。

以上の説明においては漏れ磁束を考慮しておらず、第4図の(a)、(b)以外の角度において、多少の影響が出ることも考えられるが、この場合、鉄心の数を増やす(例えば鉄心3個をそれぞれのギャップ位置が $120^\circ$ となる様に配置する。)ことにより対応が可能である。

一方、第3図の鉄心にN回数のコイルを巻き、

電流  $I$  を流した場合、鉄心 3 に誘起される磁束  $\phi_1(3)$  は、

$$\phi_1(3) = \frac{NI}{\frac{\mathcal{L}_1}{\mu S} \left(1 + \frac{\mathcal{L}_2}{\mathcal{L}_1} \mu_s\right)}$$

ここで、 $S$  : 鉄心断面積、 $\mathcal{L}_1$  : 鉄心部磁路長

$\mathcal{L}_2$  : ギャップ幅、 $\mu$  : 鉄心部透磁率

$\mu_s$  : 鉄心部比透磁率

で表わされる。鉄心 4 も形状、特性は全く同じであるから鉄心 4 に誘起される磁束  $\phi_1(4)$  も同様に

$$\phi_1(4) = \phi_1(3) = \frac{NI}{\frac{\mathcal{L}_1}{\mu S} \left(1 + \frac{\mathcal{L}_2}{\mathcal{L}_1} \mu_s\right)}$$

となる。

したがって全体では

$$\begin{aligned} \phi_T = \phi_1(3) + \phi_1(4) &= \frac{2NI}{\frac{\mathcal{L}_1}{\mu S} \left(1 + \frac{\mathcal{L}_2}{\mathcal{L}_1} \mu_s\right)} \\ &= \frac{NI}{\frac{\mathcal{L}_1}{\mu (2S)} \left(1 + \frac{\mathcal{L}_2}{\mathcal{L}_1} \mu_s\right)} \end{aligned}$$

1…ギャップ付トロイダル鉄心、2…コイル、3、4…ギャップ付トロイダル鉄心、5…非磁性体スベース。

代理人 弁理士 小川勝男



すなわち、従来鉄心と同一形状で断面積のみ  $1/2$  したものを 1 つの鉄心として使用すれば、従来品と全く同等の特性を得ることができる。

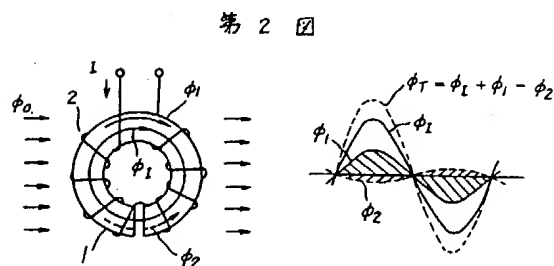
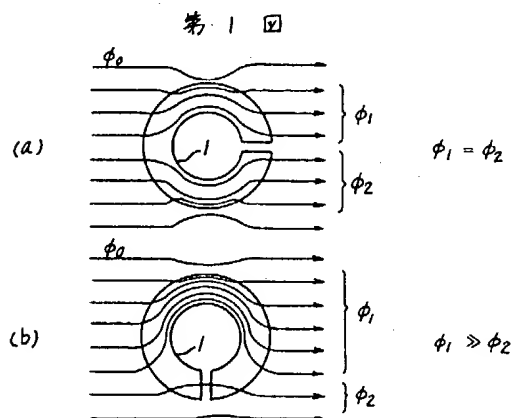
以上のように本実施例によれば、正規の入力信号に対しては従来方式と同じ特性を有し、外部磁界に対してはその影響を受けないギャップ付入力変成器を実現できる。

〔発明の効果〕

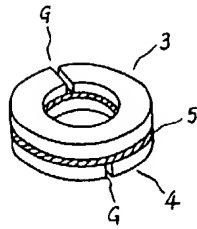
本発明によれば、正規の入力信号に対しては、ギャップ付入力変成器の諸特性に影響をおよぼすことなく、又、特別な磁気シールド対策を施すことなく、外部磁界の影響をおさえることができるため、静止形保護継電器の小形化、高感度化、高密度実装化および、継電器設置設備のコンパクト化に効果がある。

図面の簡単な説明

第 1 図は、従来のギャップ付鉄心の外部磁束通過状態を示す図、第 2 図は、第 1 図の鉄心の外部磁界影響を示す図、第 3 図は、本発明の一実施例、第 4 図は第 3 図の一実施例の効果を示す図である。



第 3 図



第 4 図

